

**Sonnenschein**  
SONNENSCHN NATH & ROSENTHAL

David R. Metzger  
312/876-2578

8000 Sears Tower  
233 South Wacker Drive  
Chicago, IL 60606  
312.876.8000  
312.876.7934 fax  
www.sonnenschein.com

Chicago  
Kansas City  
Los Angeles  
New York  
San Francisco  
St. Louis  
Washington, D.C.



November 8, 2000

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

RE: New U.S. Application for Letters Patent entitled  
"ELECTRODE AND GEL ELECTROLYTE CELL PRODUCTION  
METHOD"  
Applicant(s): Etsushi Yajima, et al.  
Attorney Docket No. 09792909-4681

---

Dear Sir

Under the provisions of 37 C.F.R. §1.41(c), I am filing the attached application,  
including 24 claims (2 independent), 9 sheets of drawings (Figs. 1-13) and \$782.00 filing fee  
on behalf of

ETSUSHI YAJIMA, TSUYOSHI SUGIYAMA and KAZUHIKO SOJI

and request that the application be assigned a serial number and filing date pursuant to the  
provisions of 37 C.F.R. §1.53(b) and 37 C.F.R. §1.53(d).

Very truly yours,

SONNENSCHN NATH & ROSENTHAL

By:

David R. Metzger

Enclosures

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

Jc921 U.S. PTO  
09/708911

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年11月 9日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第318434号

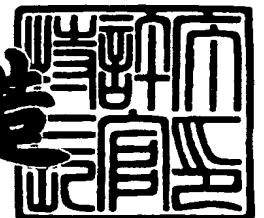
出 願 人  
Applicant(s):

ソニー株式会社

2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3075375

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900621002

【提出日】 平成11年11月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 10/40

【発明者】

【住所又は居所】 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下 1 番地の 1 株式会社  
社ソニー・エナジー・テック内

【氏名】 矢島 悦士

【発明者】

【住所又は居所】 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下 1 番地の 1 株式会  
社ソニー・エナジー・テック内

【氏名】 杉山 毅

【発明者】

【住所又は居所】 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下 1 番地の 1 株式会  
社ソニー・エナジー・テック内

【氏名】 荘司 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電極及びゲル状電解質電池の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 矩形状の電極担体上に、当該電極担体よりも幅広のゲル状電解質膜が形成されてなる電極を製造するに際し、

上記ゲル状電解質膜よりも広い幅を有する第 1 の担体と、上記ゲル状電解質膜と略同じ幅を有する第 2 の担体と、上記電極担体とを、この順に重ね合わせる重ね合わせ工程と、

上記重ね合わせ工程で載置された第 1 の担体、第 2 の担体及び電極担体上に、第 2 の担体よりも広く、且つ第 1 の担体よりも狭い幅で電解質組成物を塗布する塗布工程と、

上記塗布工程でゲル状電解質組成物が塗布された第 2 の担体と電極担体とを、重ね合わされた状態で第 1 の担体から剥離する第 1 の剥離工程と、

上記第 1 の剥離工程で第 1 の担体から剥離された第 2 の担体及び電極担体上に塗布された電解質組成物をゲル化してゲル状電解質膜とするゲル化工程と、

上記ゲル化工程でゲル化されたゲル状電解質膜と電極担体とを、第 2 の担体から剥離する第 2 の剥離工程とを有すること

を特徴とする電極の製造方法。

【請求項 2】 上記塗布工程において、上記電解質組成物は、ゾル状であること

を特徴とする請求項 1 記載の電極の製造方法。

【請求項 3】 上記第 1 の剥離工程において、上記第 1 の担体は、上記電解質組成物との密着性が、上記第 2 の担体と上記電解質組成物との密着性よりも高いものであること

を特徴とする請求項 1 記載の電極の製造方法。

【請求項 4】 上記第 2 の剥離工程において、上記第 2 の担体は、上記ゲル状電解質膜との密着性が、上記電極担体とゲル状電解質膜との密着性よりも低いものであること

を特徴とする請求項 1 記載の電極の製造方法。

【請求項 5】 矩形状の電極担体上に、当該電極担体よりも幅広のゲル状電解質膜が形成されてなる電極を備えたゲル状電解質電池の製造方法において、

上記電極を製造するに際し、

上記ゲル状電解質膜よりも広い幅を有する第 1 の担体と、上記ゲル状電解質膜と略同じ幅を有する第 2 の担体と、上記電極担体とを、この順に重ね合わせる重ね合わせ工程と、

上記重ね合わせ工程で載置された第 1 の担体、第 2 の担体及び電極担体上に、第 2 の担体よりも広く、且つ第 1 の担体よりも狭い幅で電解質組成物を塗布する塗布工程と、

上記塗布工程でゲル状電解質組成物が塗布された第 2 の担体と電極担体とを、重ね合わされた状態で第 1 の担体から剥離する第 1 の剥離工程と、

上記第 1 の剥離工程で第 1 の担体から剥離された第 2 の担体及び電極担体上に塗布された電解質組成物をゲル化してゲル状電解質膜とするゲル化工程と、

上記ゲル化工程でゲル化されたゲル状電解質膜と電極担体とを、第 2 の担体から剥離する第 2 の剥離工程とを有すること

を特徴とするゲル状電解質電池の製造方法。

【請求項 6】 上記塗布工程において、上記電解質組成物は、ゾル状であること

を特徴とする請求項 5 記載のゲル状電解質電池の製造方法。

【請求項 7】 上記第 1 の剥離工程において、上記第 1 の担体は、上記電解質組成物との密着性が、上記第 2 の担体と電解質組成物との密着性よりも高いものであること

を特徴とする請求項 5 記載のゲル状電解質電池の製造方法。

【請求項 8】 上記第 2 の剥離工程において、上記第 2 の担体は、上記ゲル状電解質膜との密着性が、上記電極担体とゲル状電解質膜との密着性よりも低いものであること。

を特徴とする請求項 5 記載のゲル状電解質電池の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、電極担体上に当該電極担体よりも幅広のゲル状電解質膜が形成されてなる電極の製造方法、及びそのような電極を備えたゲル状電解質電池の製造方法に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

近年、カメラ一体型テープレコーダ、携帯電話、携帯用コンピュータ等のポータブル電子機器が多く登場し、その小型軽量化が図られている。そして、これらの電子機器のポータブル電源となる電池も小型軽量化が要求され、これに対応する電池としてリチウムイオン電池が開発され、工業化されている。この電池は、正極と負極との間のイオン伝導体に多孔質高分子セパレータに電解質溶液を含浸させたものが用いられており、電解液の漏出を防ぐために電池構造全体を重厚な金属容器でパッケージしている。

【0003】

一方、固体電解質を正極と負極との間のイオン伝導体とした固体電解質電池は、漏液が無いためにパッケージの簡略化による電池の小型軽量化が期待されている。特に、ポリマにリチウム塩を固溶させた高分子固体電解質や、マトリックスポリマに電解質を含んだゲル状の固体電解質（以下、ゲル状電解質と称する。）が注目を浴びている。

【0004】

このようなゲル状電解質を用いたゲル状電解質電池は以下のようにして作製できる。

【0005】

まず、正極としては、正極活物質と導電剤と結着剤とを含有する正極合剤を、正極集電体の両面に均一に塗布し、乾燥させることにより正極活物質層を形成する。乾燥後にロールプレス機でプレスして正極シートを得る。

## 【0006】

つぎに、負極としては、負極活物質と結着剤とを含有する負極合剤を、負極集電体の両面に均一に塗布して乾燥させることにより負極活物質層を形成する。乾燥後にロールプレス機でプレスして負極シートを得る。

## 【0007】

また、ゲル状電解質膜としては、非水溶媒と電解質塩とマトリクスポリマとを含有するゾル状の電解質溶液を、正極シート及び負極シートの両面に均一に塗布して乾燥させ、溶媒を除去する。こうして、正極活物質層上及び負極活物質層上にゲル状電解質膜が形成される。

## 【0008】

そして、ゲル状電解質膜が形成された正極シートを例えば帯状に切り出す。さらに正極リード溶接部分のゲル状電解質膜及び正極活物質層を削り取り、ここに正極リードを溶接し、ゲル状電解質膜が形成された帯状正極が得られる。

## 【0009】

また、ゲル状電解質膜が形成された負極シートを例えば帯状に切り出す。さらに負極リード溶接部分のゲル状電解質膜及び負極活物質層を削り取り、ここに負極リードを溶接し、ゲル状電解質膜が形成された帯状負極が得られる。

## 【0010】

最後に、ゲル状電解質膜が形成された帯状正極及び帯状負極を積層し、この積層体をその長手方向に多数回巻回することによって電極巻回体を得ることができる。この電極巻回体を、外装フィルムで挟み、外装フィルムの最外周縁部を減圧下で熱融着することによって封口し、電極巻回体を外装フィルム中に密閉してゲル状電解質電池が完成する。

## 【0011】

上述したような構成の巻回式ゲル状電解質二次電池において、動作の信頼性を向上させることを目的として、電極表面に形成するゲル状電解質膜の幅を、電極の幅よりも広くする構造が取られている。



## 【0 0 1 2】

## 【発明が解決しようとする課題】

これまでのゲル状電解質膜の幅を上記のようなものとするために、ゲル状電解質塗工装置の寸法精度や、塗布位置の精度を向上させることが試みられてきたが、この方法ではゲルの粘度や被塗工物である電極の空隙率や表面粗さの変動により、塗布されたゲル状電解質膜の寸法精度やその安定性を確保することが難しく、出来上がったゲル状電解質膜の幅が広すぎて、電池を組み立てる際にパッケージに収納できなかつたり、ゲル状電解質膜の幅が電極の幅よりも狭くなり正極と負極とが短絡するといった不具合が発生し、初期の目的を達成することが困難であった。

## 【0 0 1 3】

また、この問題を解決するために、電極幅よりも十分広い幅でゲル状電解質膜を形成した後、所望の寸法になるように、余分なゲル状電解質膜を、電極よりローラーカッターなどの刃物で切断したり、ブラシやスクレーバで掻き落とすことが行われてきたが、本来除去されずに残されるべきゲル状電解質膜が除去されたり、切断されたゲルが製品中に混入して製品の歩留まりが低下するなどの問題があった。

## 【0 0 1 4】

本発明は、上述したような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、電極上に、精度良く安定してゲル状電解質膜を形成することのできる電極の製造方法及びゲル状電解質電池の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0 0 1 5】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の電極の製造方法は、矩形状の電極担体上に、当該電極担体よりも幅広のゲル状電解質膜が形成されてなる電極を製造するに際し、上記ゲル状電解質膜よりも広い幅を有する第1の担体と、上記ゲル状電解質膜と略同じ幅を有する第2の担体と、上記電極担体とを、この順に重ね合わせる重ね合わせ工程と、上記重ね合わせ工程で載置された第1の担体、第2の担体及び電極担体上に、第2の担体よりも広く、且つ第1の担体よりも狭い幅で電解質組成物を塗布する塗布工

程と、上記塗布工程でゲル状電解質組成物が塗布された第 2 の担体と電極担体とを、重ね合わされた状態で第 1 の担体から剥離する第 1 の剥離工程と、上記第 1 の剥離工程で第 1 の担体から剥離された第 2 の担体及び電極担体上に塗布された電解質組成物をゲル化してゲル状電解質膜とするゲル化工程と、上記ゲル化工程でゲル化されたゲル状電解質膜と電極担体とを、第 2 の担体から剥離する第 2 の剥離工程とを有することを特徴とする。

## 【0016】

上述したような本発明に係る電極の製造方法では、上記第 1 の担体、上記第 2 の担体及び上記電極担体と、電解質組成物又はゲル状電解質膜との密着性の差により、ゲル状電解質膜が電極担体から剥離したりすることなく、精度良くゲル状電解質膜が電極担体上に形成される。

## 【0017】

また、本発明のゲル状電解質電池の製造方法は、矩形状の電極担体上に、当該電極担体よりも幅広のゲル状電解質膜が形成されてなる電極を備えたゲル状電解質電池の製造方法において、上記電極を製造するに際し、上記ゲル状電解質膜よりも広い幅を有する第 1 の担体と、上記ゲル状電解質膜と略同じ幅を有する第 2 の担体と、上記電極担体とを、この順に重ね合わせる重ね合わせ工程と、上記重ね合わせ工程で載置された第 1 の担体、第 2 の担体及び電極担体上に、第 2 の担体よりも広く、且つ第 1 の担体よりも狭い幅で電解質組成物を塗布する塗布工程と、上記塗布工程でゲル状電解質組成物が塗布された第 2 の担体と電極担体とを、重ね合わされた状態で第 1 の担体から剥離する第 1 の剥離工程と、上記第 1 の剥離工程で第 1 の担体から剥離された第 2 の担体及び電極担体上に塗布された電解質組成物をゲル化してゲル状電解質膜とするゲル化工程と、上記ゲル化工程でゲル化されたゲル状電解質膜と電極担体とを、第 2 の担体から剥離する第 2 の剥離工程とを有することを特徴とする。

## 【0018】

上述したような本発明に係るゲル状電解質電池の製造方法では、上記第 1 の担体、上記第 2 の担体及び上記電極担体と、電解質組成物又はゲル状電解質膜との密着性の差により、ゲル状電解質膜が電極担体から剥離したりすることなく、精

度良くゲル状電解質膜が電極担体上に形成される。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0020】

本発明を適用して製造されるゲル状電解質電池の一構成例を図1及び図2に示す。このゲル状電解質電池1は、帯状の正極2と、正極2と対向して配された帯状の負極3と、正極2と負極3との間に配されたゲル状電解質膜4とを備える。そして、このゲル状電解質電池1は、正極2と負極3とがゲル状電解質膜4を介して積層されるとともに長手方向に巻回された、図3に示す電極巻回体5が、絶縁材料からなる外装フィルム6により覆われて密閉されている。そして、正極2には正極端子7が、負極3には負極端子8がそれぞれ接続されており、これらの正極端子7と負極端子8とは、外装フィルム6の周縁部である封口部に挟み込まれている。

【0021】

正極2は、図4に示すように、正極活物質を含有する正極活物質層2aが、正極集電体2bの両面上に形成されている。この正極集電体2bとしては、例えばアルミニウム箔等の金属箔が用いられる。

【0022】

正極活物質には、コバルト酸リチウム、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウム、これら複合酸化物の一部を他の遷移金属で置換したもの、二酸化マンガン、五酸化バナジウムなどのような遷移金属化合物、硫化鉄などの遷移金属カルコゲン化合物を用いることができる。

【0023】

なお、図4では、正極2の正極活物質層2a上に、後述するゲル状電解質膜4aが形成された状態を示している。

【0024】

また、負極3は、図5に示すように、負極活物質を含有する負極活物質層3aが、負極集電体3bの両面上に形成されている。この負極集電体3bとしては、

例えば銅箔等の金属箔が用いられる。

【0025】

負極活物質にはリチウムをドーブ、脱ドーブできる材料を用いることができる。このようなリチウムをドーブ、脱ドーブできる材料としては、熱分解炭素類、コークス類、アセチレンブラックなどのカーボンブラック類、黒鉛、ガラス状炭素、活性炭、炭素繊維、有機高分子焼成体、コーヒー豆焼成体、セルロース焼成体、竹焼成体といった炭素材料や、リチウム金属、リチウム合金、あるいはポリアセチレンなどのような導電性ポリマを挙げることができる。

【0026】

なお、図5では、負極3の負極活物質層3a上に、後述するゲル状電解質膜4bが形成された状態を示している。

【0027】

ゲル状電解質膜4は、電解質塩と、マトリクスポリマとと、可塑剤としての膨潤溶媒とを含有する。

【0028】

電解質塩は、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiAsF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiClO}_4$ 、 $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ 、 $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$ 、 $\text{LiC}_4\text{F}_9\text{SO}_3$ 等を単独又は混合して使用することができる。

【0029】

マトリクスポリマは、室温で $1\text{ mS/cm}$ 以上のイオン伝導度を示すものであれば、特に化学的な構造は限定されない。このマトリクスポリマとしては、例えばポリアクリロニトリル、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリヘキサフルオロプロピレン、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド、ポリフォスファゼン、ポリシロキサン、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール、ポリメタクリル酸メチル、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、スチレン-ブタジエンゴム、ニトリル-ブタジエンゴム、ポリスチレン、ポリカーボネート等が挙げられる。

【0030】

膨潤溶媒としては、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ブチレ

ンカーボネート、γ-ブチロラクトン、γ-バレロラクトン、ジエトキシエタン、テトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフラン、1, 3-ジオキサン、酢酸メチル、プロピオン酸メチル、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、エチルメチルカーボネート等の非水溶媒を単独又は混合して用いることができる。

## 【0031】

ここで、本実施の形態に係るゲル状電解質電池1では、図4に示すように、正極2の正極活物質層2a上に、当該正極2の幅よりも広い幅でゲル状電解質膜4aが形成されている。また、図5に示すように、負極3の負極活物質層3a上に、当該負極3の幅よりも広い幅でゲル状電解質膜4bが形成されている。そして、このゲル状電解質電池1では、図2及び図3に示すように、正極2と負極3とは、ゲル状電解質膜4を介して積層されるとともに長手方向に巻回され電極巻回体5とされている。

## 【0032】

つぎに、このようなゲル状電解質電池1の製造方法について説明する。

## 【0033】

まず、正極2としては、正極活物質と結着剤とを含有する正極合剤を、正極集電体2bとなる例えばアルミニウム箔等の金属箔上に均一に塗布、乾燥することにより正極活物質層2aが形成されて正極シートが作製される。上記正極合剤の結着剤としては、公知の結着剤を用いることができるほか、上記正極合剤に公知の添加剤等を添加することができる。そして、正極活物質層2aが形成された正極シートを、所定幅にスリットして正極リボンとする。

## 【0034】

次に、正極リボンの正極活物質層2a上にゲル状電解質膜4aを形成する。ゲル状電解質膜4を形成するには、まず、非水溶媒に電解質塩を溶解させて非水電解液を作製する。そして、この非水電解液にマトリクスポリマを添加し、よく攪拌してマトリクスポリマを溶解させてゾル状の電解質溶液を得る。

## 【0035】

次に、この電解質溶液を正極活物質層2a上に所定量塗布する。続いて、室温

にて冷却することによりマトリクスポリマがゲル化して、正極活物質 2 a 上にゲル状電解質膜 4 a が形成される。

【0036】

なお、正極リボン上へのゲル状電解質膜の形成方法については、後に詳述する。

【0037】

次に、ゲル状電解質膜 4 a が形成された正極リボンを所定の長さに切り出す。そして、正極リードが溶接される部分のゲル状電解質膜 4 a 及び正極活物質 2 a 層を削り取り、ここに例えばアルミニウム製のリード線を溶接して正極端子 7 とする。このようにしてゲル状電解質膜 4 a が形成された帯状の正極 2 が得られる。

【0038】

また、負極 3 は、負極活物質と結着剤とを含有する負極合剤を、負極集電体 3 b となる例えば銅箔等の金属箔上に均一に塗布、乾燥することにより負極活物質層 3 a が形成されて負極シートが作製される。上記負極合剤の結着剤としては、公知の結着剤を用いることができるほか、上記負極合剤に公知の添加剤等を添加することができる。そして、負極活物質層 3 a が形成された負極シートを、所定幅にスリットして負極リボンとする。

【0039】

次に、負極リボンの負極活物質層 3 b 上にゲル状電解質膜 4 b を形成する。ゲル状電解質膜 4 を形成するには、まず上記と同様にして調製された電解質溶液を負極活物質層上に所定量塗布する。続いて、室温にて冷却することによりマトリクスポリマがゲル化して、負極活物質 3 b 上にゲル状電解質膜 4 b が形成される。

【0040】

なお、負極リボン上へのゲル状電解質膜の形成方法については、後に詳述する。

【0041】

次に、ゲル状電解質膜 4 b が形成された負極リボンを所定の長さに切り出す。

そして、負極リードが溶接される部分のゲル状電解質膜 4 b 及び負極活物質層 3 a を削り取り、ここに例えばニッケル製のリード線を溶接して負極端子 8 とする。このようにしてゲル状電解質膜 4 b が形成された帯状の負極 3 が得られる。

## 【 0 0 4 2 】

そして、以上のようにして作製された帯状の正極 2 と負極 3 とを、ゲル状電解質膜 4 a, 4 b が形成された側を対向させて張り合わせてプレスし、電極積層体とする。さらに、この電極積層体を長手方向に巻回して電極巻回体 5 とする。

## 【 0 0 4 3 】

最後に、この電極巻回体 5 を、絶縁材料からなる外装フィルム 6 によってパックするとともに、正極端子 7 と負極端子 8 とを封口部に挟み込むことにより、ゲル状電解質電池 1 が完成する。

## 【 0 0 4 4 】

つぎに、本発明に係る、正極リボン上及び負極リボン上へのゲル状電解質膜の形成方法について説明する。なお、以下の説明では、正極リボン上へゲル状電解質膜を形成する場合を例に挙げて説明するが、負極リボン上へゲル状電解質膜を形成する場合にも、同様にして行うことができる。

## 【 0 0 4 5 】

まず、図 6 及び図 7 に示すように、平板 1 0 と、担体 1 1 と、正極リボン 1 2 とをこの順に載置する。このとき、図 6 中 A - B 線で示される、平板 1 0、担体 1 1 及び正極リボン 1 2 の長手方向の中心線がそれぞれ一致するように、平板 1 0、担体 1 1 及び正極リボン 1 2 を重ね合わせる。

## 【 0 0 4 6 】

平板 1 0 は、正極リボン 1 2 の幅  $t_1$  及び当該正極リボン 1 2 上に形成されるゲル状電解質膜の幅よりも広い幅  $t_3$  を有している。

## 【 0 0 4 7 】

ここで、平板 1 0 の材質は、容易に変形しないもので、且つ、形成されるゲル状電解質膜との密着性が、担体 1 1 とゲル状電解質膜との密着性よりも高いものであれば、特に限定されるものではない。このような平板 1 0 の材質としては、例えば金属やガラス等が挙げられる。

## 【 0 0 4 8 】

また、担体 1 1 は、正極リボン 1 2 上に形成されるゲル状電解質膜 1 3 a の幅と略等しい幅  $t_2$  を有している。すなわち、担体 1 1 の幅  $t_2$  は、正極リボン 1 2 の幅  $t_1$  よりも広く、且つ、平板 1 0 の幅  $t_3$  よりも狭くなされている。また、担体 1 1 の厚さについては、所望の強度が得られる範囲で可能な限り薄いことが好ましい。

## 【 0 0 4 9 】

ここで、担体 1 1 の材質は、形成されるゲル状電解質膜との密着性が、正極リボン 1 2 とゲル状電解質膜との密着性よりも低いものであれば、特に限定されるものではない。このような担体 1 1 の材質としては、例えば金属や合成樹脂等が好適である。

## 【 0 0 5 0 】

次に、図 8 及び図 9 に示すように、積層された平板 1 0、担体 1 1 及び正極リボン 1 2 上に、ゾル状の電解質溶液 1 3 を塗布する。このとき、電解質溶液 1 3 の塗布幅  $t_4$  は、担体 1 1 の幅  $t_2$  よりも広く、且つ、平板 1 0 の幅  $t_3$  よりも狭くなるようにする。

## 【 0 0 5 1 】

次に、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、積層された平板 1 0、担体 1 1 及び正極リボン 1 2 上に電解質溶液 1 3 が塗布された状態で、担体 1 1 及び正極リボン 1 2 を、平板 1 0 から剥離する。

## 【 0 0 5 2 】

このとき、上述したように、ゲル状電解質膜との密着性は、担体 1 1 よりも平板 1 0 の方が高いので、平板 1 0 上であって担体 1 1 よりも幅広の部分、すなわち担体 1 1 からはみ出して塗布された電解質溶液 1 3 は、平板 1 0 上に付着し残留する。これにより、担体 1 1 上には、当該担体 1 1 上に載置された正極リボン 1 2 上を亘って、担体 1 1 と略同じ幅で電解質溶液 1 3 が塗布されていることとなる。

## 【 0 0 5 3 】

次に、担体 1 1 及び正極リボン 1 2 上に塗布されたゾル状の電解質溶液 1 3 を



ゲル化させてゲル状電解質膜 1 3 a とする。

【 0 0 5 4 】

最後に、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、正極リボン 1 2 及びゲル状電解質膜 1 3 a を、担体 1 1 から剥離する。このとき、上述したように、ゲル状電解質膜 1 3 a との密着性は、担体 1 1 よりも正極リボン 1 2 の方が高いので、担体 1 1 上であって正極リボン 1 2 よりも幅広の部分、すなわち正極リボン 1 2 からはみ出して形成されたゲル状電解質膜 1 3 a は、密着性の差により、正極リボン 1 2 とともに担体 1 1 から剥離される。

【 0 0 5 5 】

以上のようにして、正極リボン 1 2 上に、当該正極リボン 1 2 の幅よりも広い幅で、ゲル状電解質膜 1 3 a が形成される。

【 0 0 5 6 】

上述したような方法では、正極リボン 1 2、平板 1 0 及び担体 1 1 と、ゲル状電解質膜 1 3 a との密着性の差を利用しているので、ゲル状電解質膜 1 3 a が正極リボン 1 2 から剥離したりすることなく、精度良くゲル状電解質膜 1 3 a を正極リボン 1 2 上に形成することができる。そのため、上述したような方法では、本来除去されずに残されるべきゲル状電解質膜 1 3 a が除去されたり、切断されたゲル状電解質膜 1 3 a が製品中に混入したりといったことがない。

【 0 0 5 7 】

また、上述したような方法では、ゲル状電解質膜 1 3 a の幅は、担体 1 1 の幅と略同じ幅に形成されるので、担体 1 1 の幅を調節することにより、ゲル状電解質膜 1 3 a の幅を簡単に所望の値にすることができる。

【 0 0 5 8 】

なお、上述した実施の形態では、帯状の正極と帯状の負極とが、ゲル状電解質膜を介して積層され、長手方向に巻回されてなる電極巻回体を用いた電池を例に挙げ、その電池を作製する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ゲル状電解質膜を介して積層された帯状の正極と帯状の負極とをつづら折りにした電極体を用いた電池を作製する場合や、矩形状の正極と矩形状の負極とが、ゲル状電解質膜を介して積層されてなる積層電極体を用いた電池を

作製する場合等についても適用可能である。

【0059】

また、上述したような本実施の形態に係るゲル電解質電池 1 は、円筒型、角型等、その形状については特に限定されることはなく、また、薄型、大型等の種々の大きさにすることができる。また、本発明は、一次電池についても二次電池についても適用可能である。

【0060】

【実施例】

本発明の効果を確認すべく、上述したような方法により、電極リボン上にゲル状電解質膜を形成した。

【0061】

まず、担体上に、電極リボンをそれぞれの幅方向の中心が一致するように積層して巻回ロールに巻回した。

【0062】

ここで、上記担体としては、長さが 200 m、幅が 62 mm、厚さが 0.05 mm のポリプロピレンフィルムを用いた。また、電極リボンは、長さが 150 m、幅が 60 mm、厚さが 0.15 mm であった。

【0063】

そして、積層された上記担体及び電極リボンを、幅が 100 mm の塗布ドラム表面を走行させながら、ドクターブレード装置を用いて、担体及び電極リボンの表面に厚さ 20  $\mu$ m で電解質溶液を塗布した。上記ドクターブレード装置の吐出口の幅は 70 mm である。

【0064】

すなわち、このとき、塗布ドラムの幅よりも狭く、且つ、担体の幅よりも広くなるように、電解質溶液が担体及び電極リボン上に塗布された。

【0065】

電解質塗布が終わり、電極が塗布ドラムを離れることにより、担体及び電極リボンは、塗布ドラムから剥離される。このとき、担体の幅よりも広い部分の電解質溶液が塗布ドラム表面に残留するが、これは塗布ロールに接するスクレーバで

除去した。

【0066】

その後、電解質溶液がゲル化されてゲル状電解質膜とされ、さらに、電極リボンが担体から剥離されることにより、電極リボン上に、当該電極リボンの幅よりも両側にそれぞれ 1.0 mm ずつ広いゲル状電解質膜が形成された。

【0067】

以上のようにしてゲル状電解質膜を形成することにより、本来除去されずに残されるべきゲル状電解質膜が除去されたり、切断されたゲルが製品中に混入して歩留まりが低下するなどの不具合を起こすことなく所望のゲル状電解質膜を作製することができた。

【0068】

【発明の効果】

本発明では、電極担体、第 1 の担体及び第 2 の担体と、ゲル状電解質膜との密着性の差を利用しているため、ゲル状電解質膜が電極担体から剥離したりすることなく、精度良くゲル状電解質膜を電極担体上に形成することができる。そのため、本発明では、本来除去されずに残されるべきゲル状電解質膜が除去されたり、切断されたゲル状電解質膜が製品中に混入したりといったことがない。

【0069】

従って、本発明では、信頼性に優れた電極及びゲル状電解質電池を安定して形成することができ、さらに、それらの歩留まりを向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の固体電解質電池の一構成例を示す斜視図である。

【図 2】

図 1 中、X-Y 線における断面図である。

【図 3】

正極及び負極が電極巻回体とされた状態を示す斜視図である。

【図 4】

正極の一構成例を示す斜視図である。

【図 5】

負極の一構成例を示す斜視図である。

【図 6】

本発明に係るゲル状電解質膜の形成方法について説明する図であり、平板と、担体と、正極リボンとを重ね合わせた状態を示す平面図である。

【図 7】

図 6 中、 $X_1-X_2$ 線における断面図である。

【図 8】

本発明に係るゲル状電解質膜の形成方法について説明する図であり、重ね合わされた平板、担体及び正極リボン上に電解質溶液を塗布した状態を示す平面図である。

【図 9】

図 8 中、 $X_3-X_4$ 線における断面図である。

【図 10】

本発明に係るゲル状電解質膜の形成方法について説明する図であり、担体及び正極リボンを、平板から剥離した状態を示す平面図である。

【図 11】

図 10 中、 $X_5-X_6$ 線における断面図である。

【図 12】

本発明に係るゲル状電解質膜の形成方法について説明する図であり、正極リボンを担体から剥離した状態を示す平面図である。

【図 13】

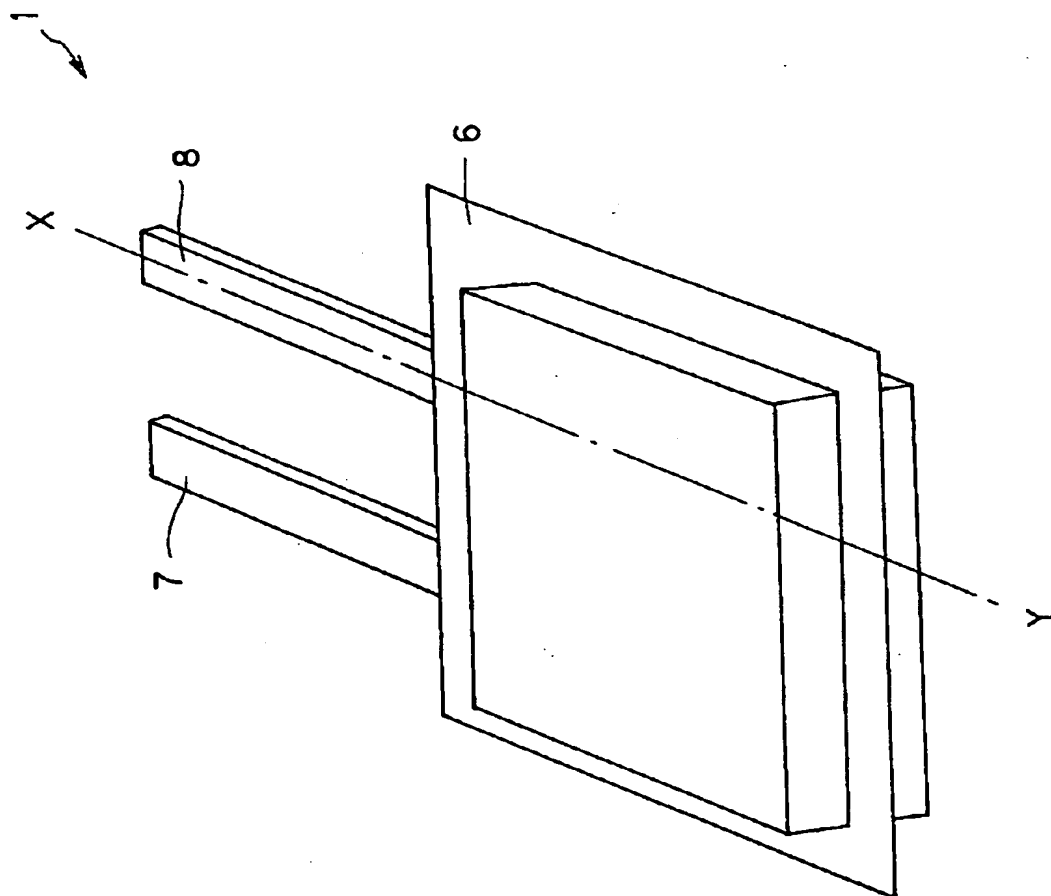
図 12 中、 $X_7-X_8$ 線における断面図である。

【符号の説明】

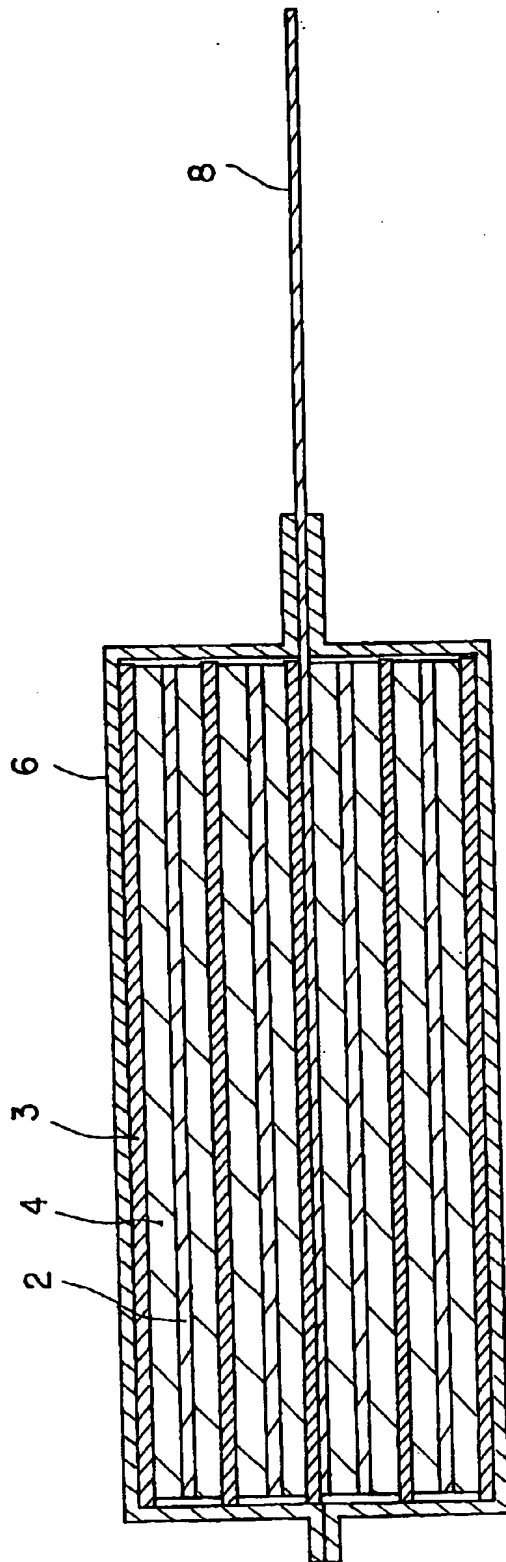
- 1 ゲル状電解質電池、 2 正極、 3 負極、 4 ゲル状電解質膜、  
5 電極巻回体、 6 外装フィルム、 7 正極端子、 8 負極端子、 1  
0 平板、 11 担体、 12 正極リボン、 13 電解質溶液

【書類名】 図面

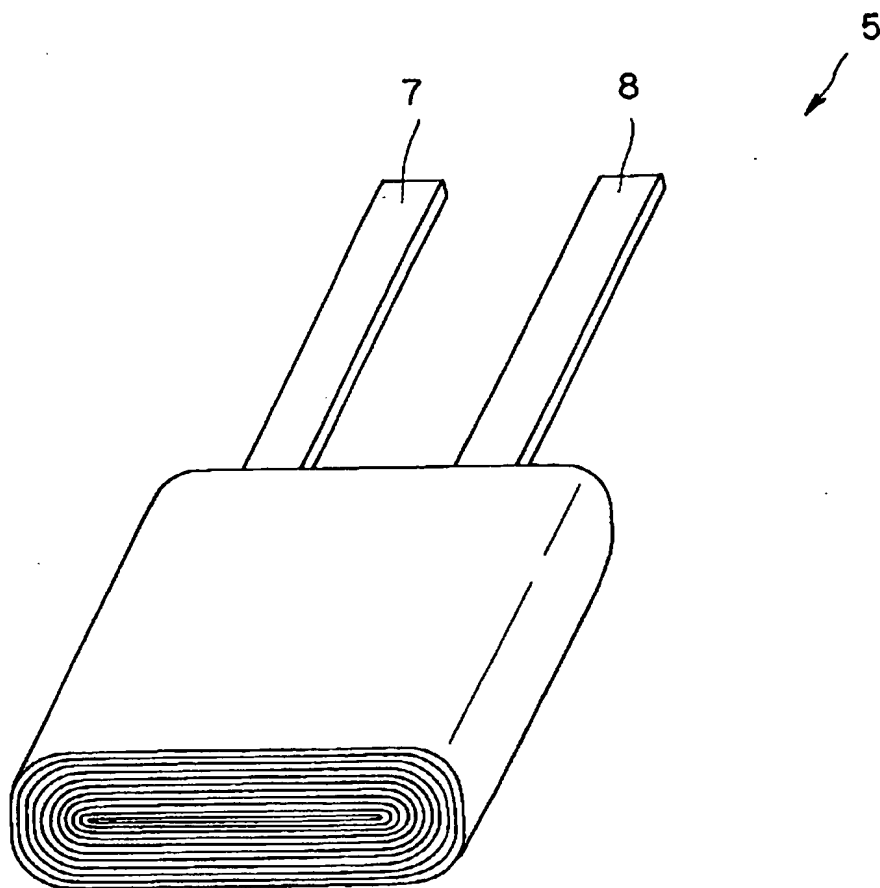
【図 1】



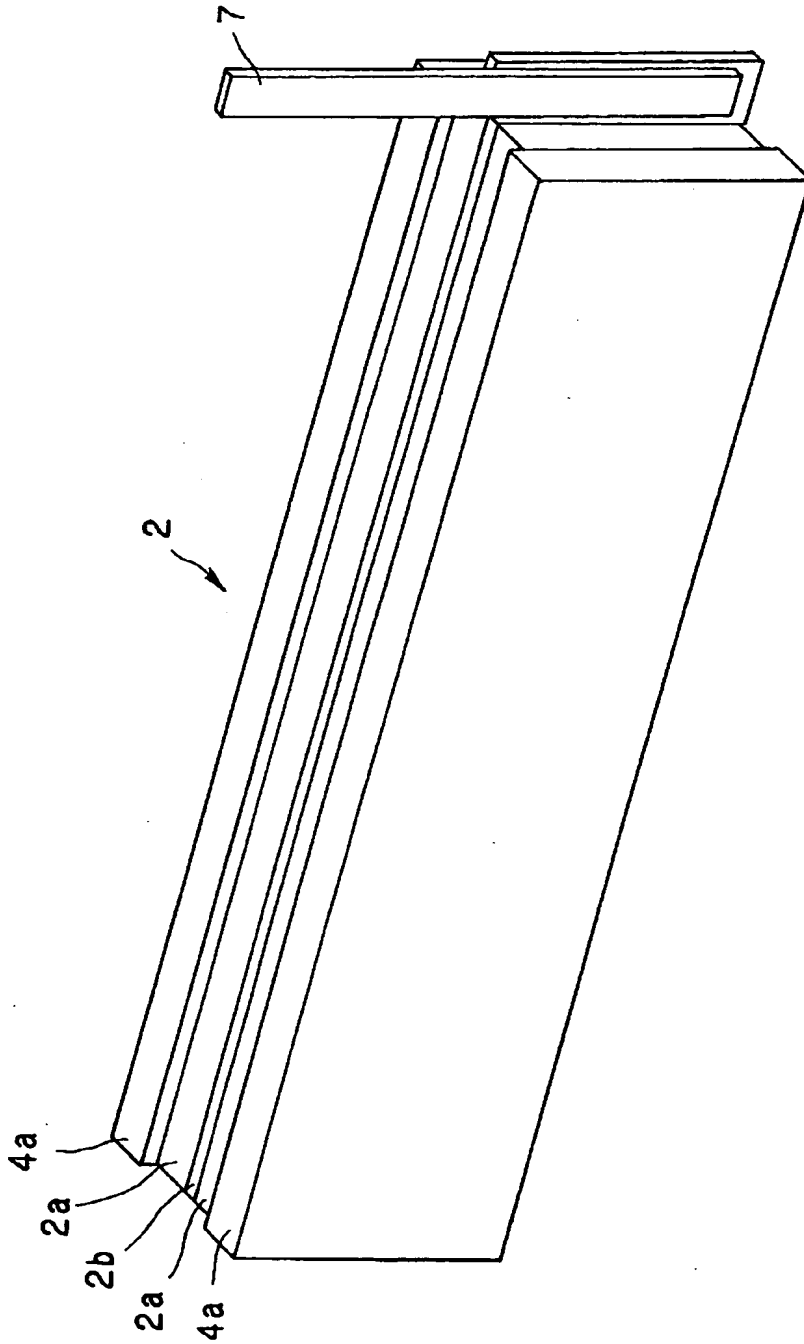
【図 2】



【図 3】

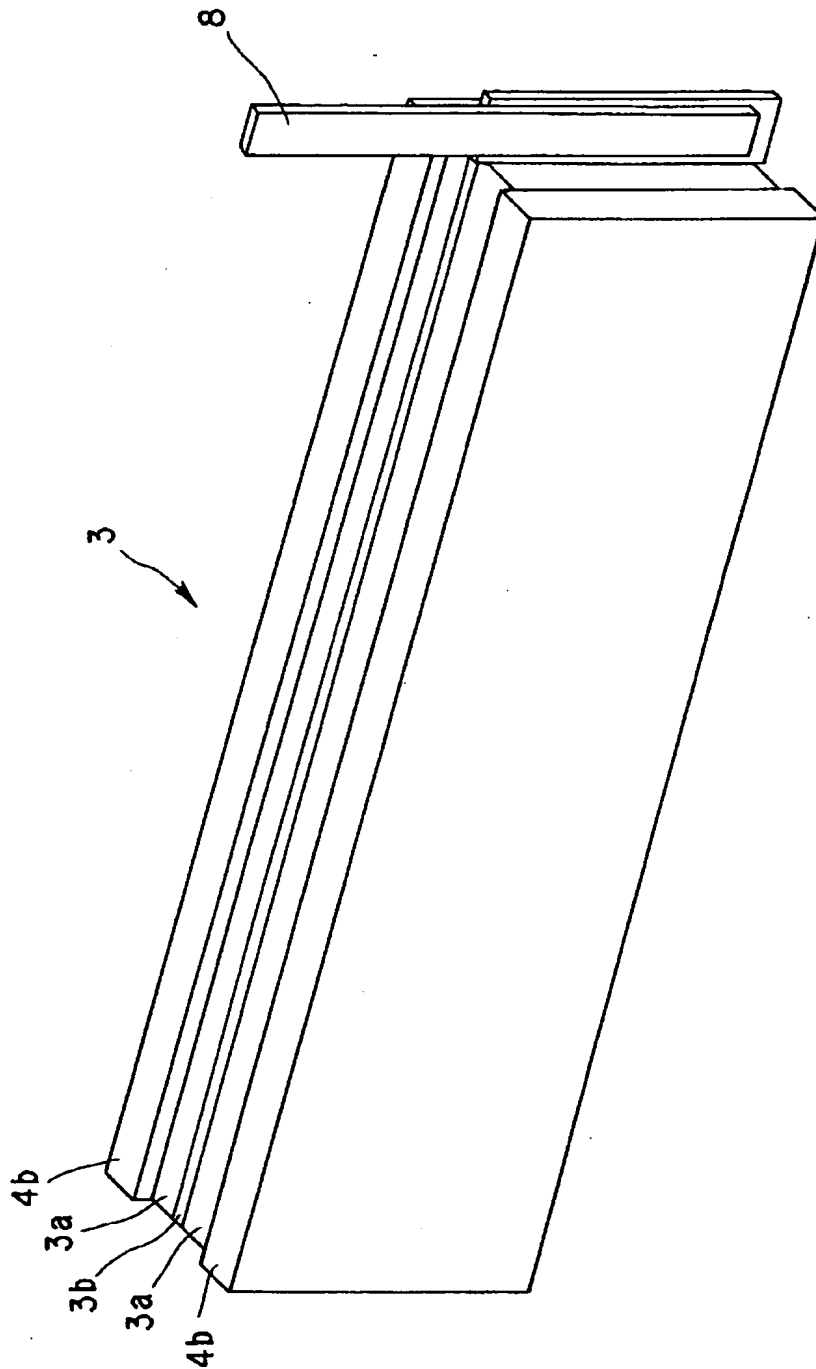


【図4】

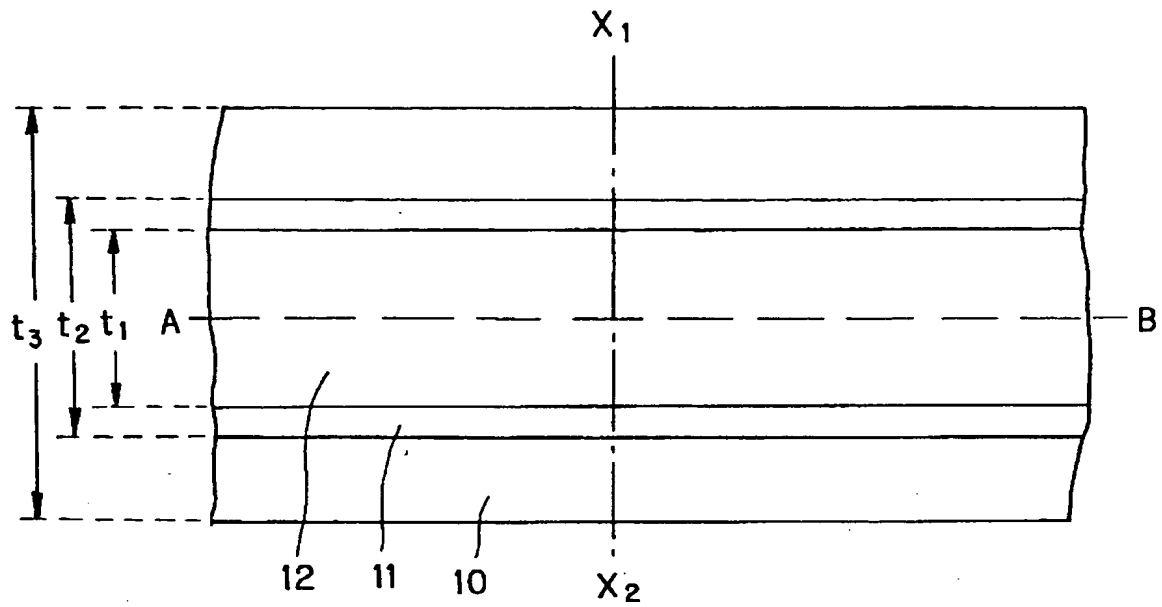




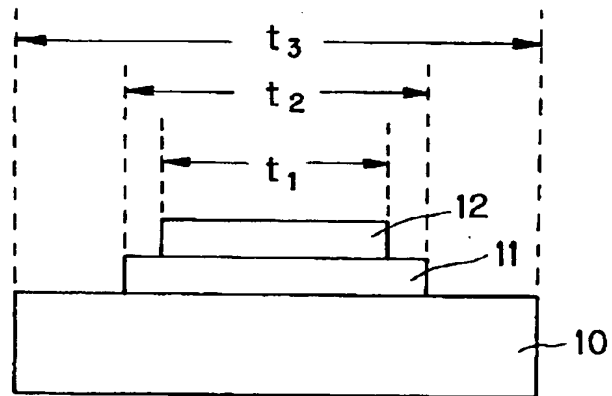
【図 5】



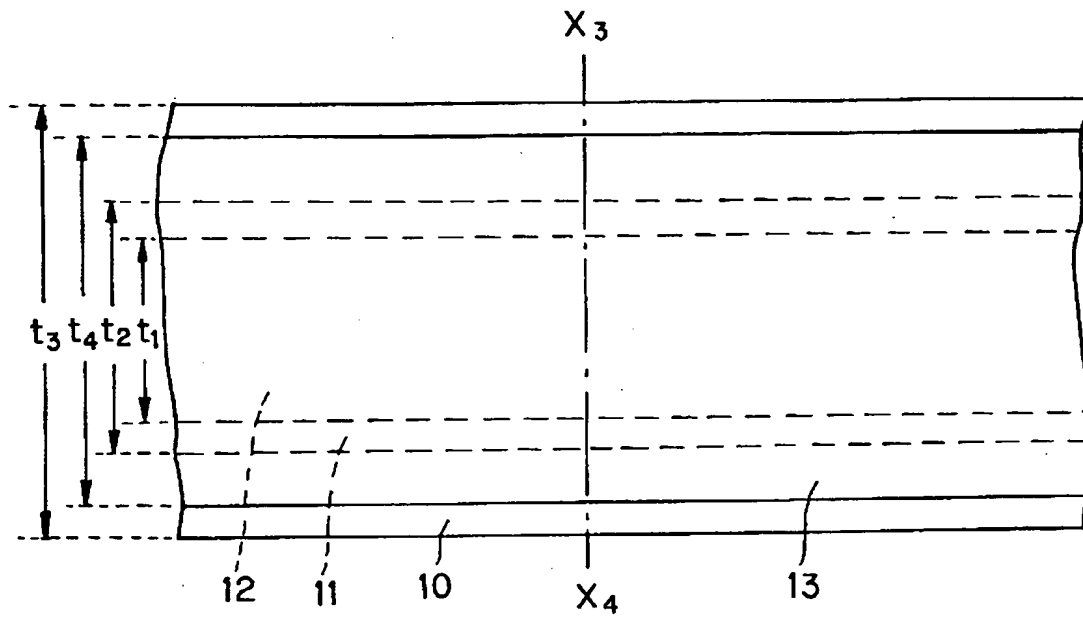
【図 6】



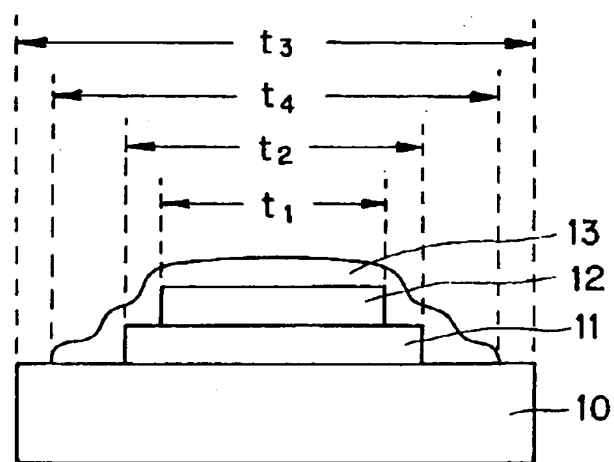
【図 7】



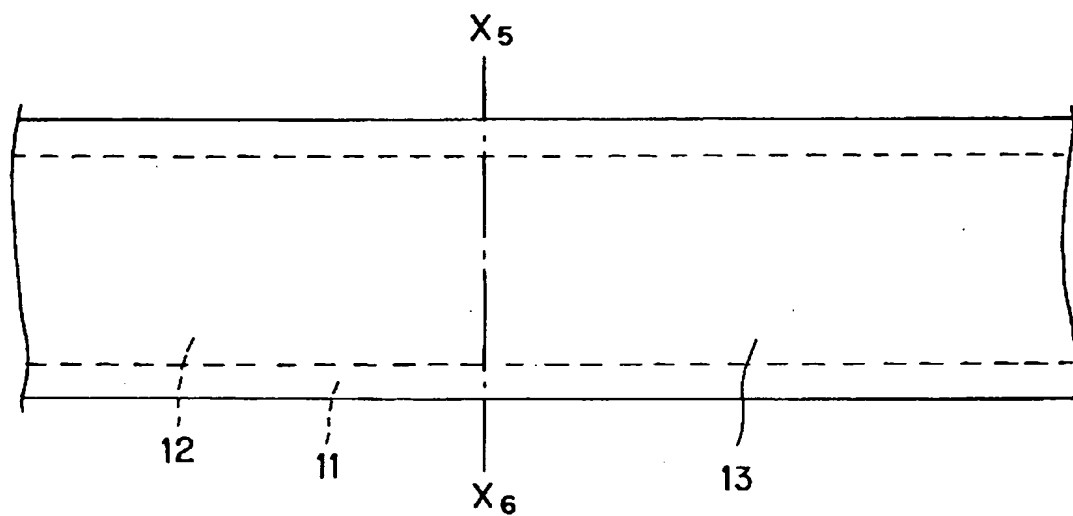
【図 8】



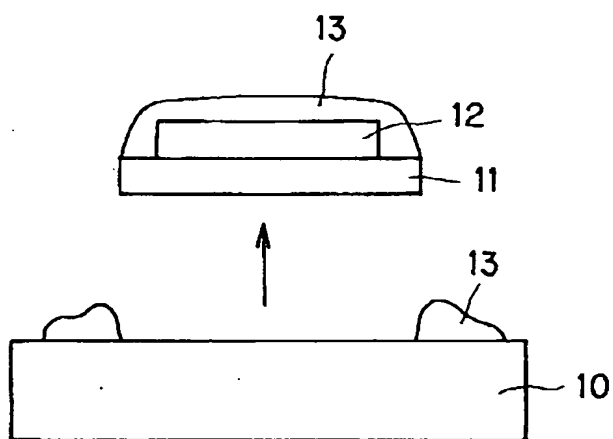
【図 9】



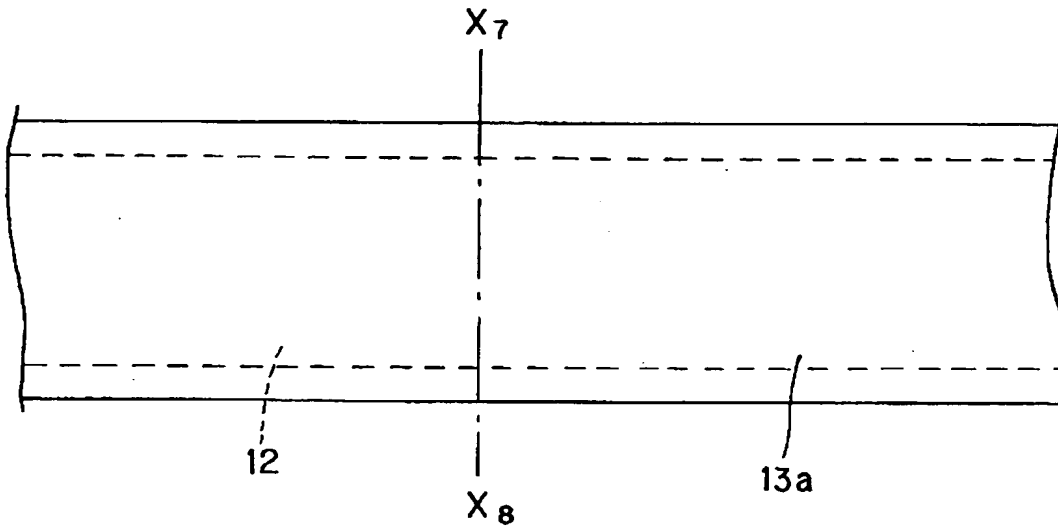
【図 1 0】



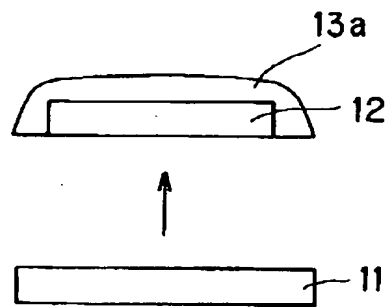
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極上に、精度良く安定してゲル状電解質膜を形成する。

【解決手段】 矩形状の電極担体上に、当該電極担体よりも幅広のゲル状電解質膜が形成されてなる電極を製造するに際し、ゲル状電解質膜よりも広い幅を有する第 1 の担体とゲル状電解質膜と略同じ幅を有する第 2 の担体と電極担体とをこの順に重ね合わせる重ね合わせ工程と、第 2 の担体よりも広く且つ第 1 の担体よりも狭い幅で電解質組成物を塗布する塗布工程と、第 2 の担体と電極担体とを重ね第 1 の担体から剥離する第 1 の剥離工程と、電解質組成物をゲル化してゲル状電解質膜とするゲル化工程と、ゲル状電解質膜と電極担体とを第 2 の担体から剥離する第 2 の剥離工程とを有する。

【選択図】 図 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社